

ein Meilenstein der Forschung angesehen; auf 800 Seiten gelingt es ihm, die Geschichte dieses Begriffs nicht nur umfassend zu rekonstruieren, sondern systematisch zu interpretieren und auf dieser Basis eine für unsere Gesellschaften tragfähige Konzeption der Toleranz zu entwickeln. *Das Recht auf Rechtfertigung* (2007) entwickelt ebenso wie *Kritik der Rechtfertigungsverhältnisse* (2011) [siehe auch Buchtipps von Jörg Schaub, Seite 54] seinen Ansatz systematisch weiter. Sein Werk ist der Gegenstand internationaler Konferenzen, und im nächsten Jahr erscheinen zwei Bände, in denen sich renommierte Kollegen seinen jüngeren Arbeiten widmen. Als erster deutscher Wissenschaftler ist er verantwortlicher Mitherausgeber der führenden internationalen Zeitschriften auf den Gebieten der praktischen Philosophie (*Ethics*) und der politischen Theorie (u.a. *Political Theory*). Forst gehört zudem zu den wenigen Wissenschaftlern, deren Publikationen regelmäßig in den großen Publikumszeitungen besprochen werden. Im *Spiegel* wurde er 2008 als interessantester Intellektueller seiner Generation bezeichnet.

Mit Rainer Forst wird bereits der 13. Wissenschaftler mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis ausgezeichnet, der der Goethe-Universität angehört oder angehörte: 1986 erhielten sowohl der Philosoph Jürgen Habermas als auch der spätere Nobelpreisträger und Biochemiker Hartmut Michel den begehrten Preis. Es folgten der Historiker Lothar Gall (1988), der Physiker Reinhard Stock (1989), der Rechtshistoriker Michael Stolleis (1991), der Mathematiker Claus-Peter Schnorr (1993), der Physiker Theo Geisel (1994), der Chemiker Christian Griesinger (1998), der Paläontologe Volker Mosbrugger (1999), die Biologin Stefanie Dimmeler (2005), der Historiker Bernhard Jussen (2007) und der Wirtschaftswissenschaftler Roman Inderst (2010).

Auch im sozialen Netzwerk »Facebook« bescherte die Auszeichnung Forsts der Goethe-Universität die höchste Resonanz sein Bestehen der Universitäts-Fanseite mit mehr als 9500 Fans. 55 User drückten den »Gefällt-mir-Button«; einige übermittelten ihre digitalen Glückwünsche.

Ulrike Jaspers

# Biologischer Nanomotor mit Hybridantrieb entdeckt

Methan-bildende Archaeen als Bindeglied der Evolution der zellulären Bioenergetik

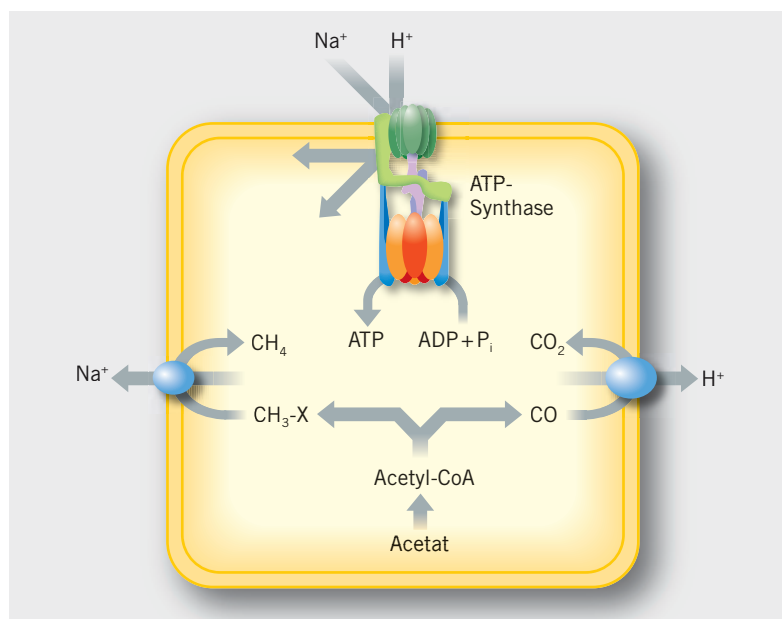
**In den Tiefen der Ozeane gewinnen Methan-bildende Archaeen Energie aus Kohlendioxid und Wasser. Wie die Methanbildung mit der Synthese von ATP, der zellulären Energiewährung, einhergeht, haben Mikrobiologen der Goethe-Universität zusammen mit Kollegen vom Frankfurter Max-Planck-Institut für Biophysik geklärt.**

Wie die Forscher in der Fachzeitschrift PNAS berichten, nutzt das Archaeon *Methanosarcina acetivorans* die bei der Methanbildung frei werdende Energie, um Natriumionen und Protonen aus dem Zellinneren zu pumpen. Damit wird über der Zellmembran ein elektrochemischer Gradient erzeugt, ähnlich dem Aufladen einer Batterie. ATP-Synthasen nutzen nun diesen »Batteriestrom« zur Synthese von ATP über eine membrangebundene Turbine. Angetrieben wird diese durch Ionen, die in das Cytoplasma zurückfließen, ähnlich einer Turbine, die »Wasserkraft« in elektrischen Strom umwandelt.

Während bisher nur Turbinen bekannt waren, die entweder durch Natriumionen oder Protonen angetrieben werden, hat die ATP-Synthase aus *M. acetivorans* eine Turbine, die das Ladungsgefälle der Natriumionen und Protonen gleichzeitig nutzt. »Die ursprünglichsten Lebensformen nutzen wahrscheinlich exklusiv Natriumionen für die

Energiekonservierung. Moderne Lebensformen sind dann komplett auf Protonen umgestiegen«, erläutert Prof. Dr. Volker Müller von der Abteilung Molekulare Mikrobiologie und Bioenergetik der Goethe-Universität. »Da *M. acetivorans* bisher das einzige bekannte Lebewesen ist, das beide Ionengradienten nutzen kann, liegt es nahe, es als Bindeglied der Evolution anzusehen.«

Die Idee zu dieser Untersuchung entstammt der Klimaforschung. »Meine Doktorandin Katharina Schlegel wollte im Rahmen eines Projektes am Forschungszentrum Biodiversität und Klima (BiK-F) erforschen, wie sich Methan-bildende Archaeen an trockene und salzhaltige Standorte anpassen. Als sich herausstellte, dass wir einem neuen Motor auf der Spur sind, haben wir die biochemischen und molekularen Untersuchungen im Rahmen des Sonderforschungsbereichs »Transport und Kommunikation über biologische Membranen« weiter-



Ein biologischer Nanomotor mit Hybridantrieb in dem Methan-bildenden Archaeon *Methanosarcina acetivorans*. Der Mikroorganismus frisst Essigsäure (Acetat) und bildet daraus Methan und Kohlendioxid. Die Energie, die dabei frei wird, nutzt das Archaeon, um Natriumionen und Protonen über die Cytoplasmamembran zu pumpen. Dadurch wird ein elektrochemisches Gefälle erzeugt, das die ATP-Synthase antreibt.

geführt und die Zusammenarbeit mit den Biophysikern gesucht«, erklärt Müller, der zugleich Projektleiter des Sonderforschungsbereichs (SFB) ist.

Mit dem Max-Planck-Institut für Biophysik besteht seit Jahren eine enge Kooperation über diesen SFB sowie über den Exzellenz-

cluster »Makromolekulare Komplexe«. »Eine so enge Verzahnung von angewandter Forschung und Grundlagenforschung und eine thematische Spannweite von der Klimaforschung zum strukturbasierten Modell der Ionenspezifität eines membrangebundenen Nanomotors sind so nur in Frankfurt möglich«,

freut sich Prof. Müller über den gemeinsamen Erfolg. ♦

#### Publikation

Schlegel, K., Leone, V., Faraldo-Gomez, J.D., Müller, V. (2012) *Promiscuous arachael ATP synthase concurrently coupled to Na<sup>+</sup> and H<sup>+</sup> translocation* Proc. Natl. Acad. Sci. USA, doi:10.1073/pnas.1115796109.

## Genetische Qualitätskontrolle in Eizellen

Eine Million Euro für Reinhart Koselleck-Projekt von Volker Dötsch

Prof. Dr. Volker Dötsch erforscht die Qualitätskontrollen in weiblichen Eizellen.



Dötsch erhält von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in den kommenden fünf Jahren eine Million Euro. Die Ergebnisse könnten auch dazu beitragen, Eizellen nach einer Chemotherapie zu erhalten, so dass vorzeitig eintretende Wechseljahrsbeschwerden vermieden werden.

Zentraler Bestandteil des Qualitätskontrollsystems im weiblichen Körper ist das Protein p63. Es ist ein naher Verwandter des Tumorsuppressor-Proteins p53, das entstehende Krebszellen abfängt. p63

**Viele Chemotherapeutika zerstören nicht nur Krebszellen, sondern beschädigen auch Eizellen, die dann durch ein körpereigenes Qualitätskontrollsystem aussortiert werden. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Volker Dötsch am Institut für Biophysikalische Chemie will diesen Mechanismus nun im Rahmen eines Koselleck-Projekts der Deutschen Forschungsgemeinschaft genauer untersuchen.**

sorgt hingegen dafür, dass Eizellen mit Brüchen in den Chromosomen absterben, bevor sie befruchtet werden können. So erhöhen sich die Chancen für gesunden Nachwuchs. Da Frauen von Geburt an eine festgelegte Anzahl an Eizellen besitzen und während ihres Lebens keine neuen produzieren, führt eine Chemotherapie oft zu Unfruchtbarkeit. Um dies zu verhindern, gilt es, geeignete Inhibitoren für p63 zu finden. Dazu sind genaue Kenntnisse von Struktur und Funktion des Proteins notwendig.

In vorangegangenen Experimenten konnte die Arbeitsgruppe von Volker Dötsch zeigen, dass die inaktive Form von p63 in den Eizellen als kompakte Zusammenlagerung zweier p63 Moleküle vorliegt (dimere Form). Treten jedoch in Eizellen DNA-Doppelstrangbrüche

auf, etwa durch die Behandlung mit Chemotherapeutika, lagern sich an den Bruchstellen Phosphatgruppen an. Dadurch wird die kompakte Struktur des inaktiven Zustandes aufgebrochen. Zwei solcher offener Dimere verbinden sich dann zu einem biochemisch aktiven tetrameren Zustand, der den Zelltod der beschädigten Eizellen einleitet.

Nun wollen die Forscher um Dötsch untersuchen, welches Enzym für die Übertragung der Phosphatgruppen zuständig ist und welche Stellen auf dem p63 Protein dadurch markiert werden. Die Arbeitsgruppe wird sich außerdem auf strukturelle Untersuchungen konzentrieren, um herauszufinden, wie genau der inaktive, dimer Zustand des Proteins stabilisiert wird. ♦

#### Anzeige



„Ich kann mich nicht für die Welt interessieren und die Augen vor ihren Problemen verschließen.“

*Maybrit Illner, Moderatorin*

Schauen Sie hin! [www.misereor50.de](http://www.misereor50.de)

Mit Zorn und Zärtlichkeit an der Seite der Armen

